

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62208

Première édition
First edition
2002-11

**Enveloppes vides destinées aux ensembles
d'appareillage à basse tension –
Règles générales**

**Empty enclosures for low-voltage switchgear
and controlgear assemblies –
General requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62208:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62208

Première édition
First edition
2002-11

**Enveloppes vides destinées aux ensembles
d'appareillage à basse tension –
Règles générales**

**Empty enclosures for low-voltage switchgear
and controlgear assemblies –
General requirements**

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Termes et définitions	8
4 Classification	10
5 Compatibilité électromagnétique	12
6 Renseignements à donner concernant l'enveloppe	12
6.1 Marquage	12
6.2 Documentation	12
7 Conditions d'emploi	12
7.1 Conditions normales d'emploi	14
7.2 Conditions spéciales d'emploi	14
7.3 Conditions relatives au transport et au stockage	16
8 Conception et construction	16
8.1 Généralités	16
8.2 Dimensions	16
8.3 Dispositions de montage	16
8.4 Charges statiques	16
8.5 Support de levage et de transport	18
8.6 Accès à l'intérieur de l'enveloppe	18
8.7 Circuit de protection	18
8.8 Rigidité diélectrique	18
8.9 Degré de protection (Code IK)	18
8.10 Degré de protection (Code IP)	20
9 Essais de type	20
9.1 Conditions générales des essais	20
9.2 Marquage	22
9.3 Charges statiques	22
9.4 Levage	22
9.5 Vérification des charges axiales des inserts métalliques	22
9.6 Vérification du degré de protection contre les impacts mécaniques externes (Code IK)	24
9.7 Vérification du degré de protection (Code IP)	26
9.8 Propriétés des matériaux isolants	28
9.9 Vérification de la rigidité diélectrique	32
9.10 Vérification de la continuité du circuit de protection	34
9.11 Vérification de la résistance aux intempéries	34
9.12 Vérification de la résistance contre la corrosion	36
Bibliographie	40
Figure 1 – Appareil pour l'essai à la bille	38
Tableau 1 – Nombre d'échantillons à essayer et ordre des essais par échantillon	20
Tableau 2 – Charges axiales des inserts métalliques	24
Tableau 3 – Correspondance entre le code IK et l'énergie d'impact	26

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	9
4 Classification	11
5 EMC requirements	13
6 Information to be given regarding the enclosure	13
6.1 Marking	13
6.2 Documentation	13
7 Service conditions	13
7.1 Normal service conditions	15
7.2 Special service conditions	15
7.3 Conditions during transport and storage	17
8 Design and construction	17
8.1 General	17
8.2 Dimensions	17
8.3 Mounting arrangements	17
8.4 Static loads	17
8.5 Lifting and transport support	19
8.6 Access to the interior of the enclosure	19
8.7 Protective circuit	19
8.8 Dielectric strength	19
8.9 Degree of protection (IK code)	19
8.10 Degree of protection (IP code)	21
9 Type tests	21
9.1 General conditions of tests	21
9.2 Marking	23
9.3 Static loads	23
9.4 Lifting	23
9.5 Verification of axial loads of metal inserts	23
9.6 Verification of degree of protection against external mechanical impacts (IK code)	25
9.7 Verification of degree of protection (IP code)	27
9.8 Properties of insulating materials	29
9.9 Verification of dielectric strength	33
9.10 Verification of the continuity of the protective circuit	35
9.11 Verification of resistance to weathering	35
9.12 Verification of resistance to corrosion	37
Bibliography	41
Figure 1 – Ball-pressure apparatus	39
Table 1 – Number of samples to be tested and order of test per sample	21
Table 2 – Axial loads of metal inserts	25
Table 3 – Relation between IK code and impact energy	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENVELOPPES VIDES DESTINÉES AUX ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION – RÈGLES GÉNÉRALES

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62208 a été établie par le sous-comité 17D: Ensembles d'appareillage basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17D/262/FDIS	17D/272/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Les Etats Unis d'Amérique (USA) utilisent la désignation enveloppe «Type» au lieu de la classification IP. Pour ces marchés, remplacer «le degré de protection selon la CEI 60529» par «la désignation appropriée de l'enveloppe Type selon NEMA 250».

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EMPTY ENCLOSURES FOR LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES – GENERAL REQUIREMENTS

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62208 has been prepared by subcommittee 17D: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
17D/262/FDIS	17D/272/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

The United States of America (USA) uses enclosure "Type" designations instead of IP ratings. For these markets, replace "the degree of protection according to IEC 60529" with "the appropriate enclosure Type designation according to NEMA 250."

ENVELOPPES VIDES DESTINÉES AUX ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION – RÈGLES GÉNÉRALES

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux enveloppes vides, avant incorporation de l'appareillage par l'utilisateur, dans l'état où elles sont fournies par le constructeur.

Cette norme spécifie les définitions, les classifications, les caractéristiques et les exigences d'essais des enveloppes à utiliser en tant que partie d'ensembles d'appareillage selon la série CEI 60439, dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif à des fréquences ne dépassant pas 1 000 Hz, ou 1 500 V en courant continu pour usage général extérieur ou intérieur.

Cette norme ne s'applique pas aux enveloppes qui sont couvertes par d'autres normes de produits spécifiques (par exemple la CEI 60670).

La conformité avec les prescriptions de sécurité de la norme de produit applicable est de la responsabilité du constructeur final de l'ensemble.

NOTE Cette norme peut servir de base pour d'autres comités d'étude.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-2:1974, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche*
Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-11:1981, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Deuxième partie: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*
Amendement 1 (1985)

CEI 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

CEI 60439 (toutes les parties), *Ensembles d'appareillages à basse tension*

CEI 60439-1:1999, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Ensembles de série et ensembles dérivés de série*

CEI 60439-5:1996, *Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 5: Règles particulières pour les ensembles destinés à être installés à l'extérieur, en des lieux publics – Ensembles d'appareillage pour réseaux de distribution (ERD)*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

EMPTY ENCLOSURES FOR LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES – GENERAL REQUIREMENTS

1 Scope

This International Standard applies to empty enclosures, prior to the incorporation of switchgear and controlgear components by the user, as supplied by the enclosure manufacturer.

This standard specifies definitions, classifications, characteristics and test requirements of enclosures to be used as part of switchgear and controlgear assemblies in accordance with the IEC 60439 series, the rated voltage of which does not exceed 1 000 V a.c. at frequencies not exceeding 1 000 Hz, or 1 500 V d.c. and suitable for general use for either indoor or outdoor applications.

This standard does not apply to enclosures, which are covered by other specific products standards (e.g. IEC 60670).

Compliance with the safety requirements of the applicable product standard is the responsibility of the final assembly manufacturer.

NOTE This standard may serve as a basis for other technical committees.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-2:1974, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-11:1981, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-30:1980, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*
Amendment 1 (1985)

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60439 (all parts), *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies*

IEC 60439-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

IEC 60439-5:1996, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places – Cable distribution cabinets (CDCs) for power distribution in networks*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

CEI 60695-2-10:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

CEI 60890:1987, *Méthode de détermination par extrapolation des échauffements pour les ensembles d'appareillage à basse tension dérivés de série (EDS)*
Amendement 1 (1995)

CEI 62262 :2002, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK)*

ISO 178:2001, *Plastiques – Détermination des propriétés en flexion*

ISO 179 (toutes les parties), *Plastiques – Détermination de la résistance au choc Charpy*

ISO 2409:1992, *Peintures et vernis – Essai de quadrillage*

ISO 4628-3:1982, *Peintures et vernis – Evaluation de la dégradation des surfaces peintes – Désignation de l'intensité, de la quantité et de la dimension des types courants de défauts – Partie 3: Désignation du degré d'enrouillement*

ISO 4892-2:1994, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Sources à arc au xénon*

ISO 11469:2000, *Plastiques – Identification générique et marquage des produits en matière plastique*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

enveloppe vide

enveloppe prévue pour le support et l'installation de l'appareillage électrique dans son espace interne et qui procure à cet espace interne un degré de protection convenable contre les influences externes et un degré de protection spécifié contre l'approche ou le contact avec des parties actives et contre le contact avec des pièces en mouvement

NOTE Dans cette norme, le mot enveloppe est utilisé pour indiquer une enveloppe vide.

3.2

espace protégé

espace interne ou partie d'espace interne de l'enveloppe spécifié par le constructeur destiné au montage de l'appareillage et pour lequel la protection spécifiée est procurée par l'enveloppe

3.3

panneau

partie de l'enveloppe extérieure

3.4

porte

panneau pivotant ou glissant

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11: 2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test methods for end-products*

IEC 60890:1987, *A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear*
Amendment 1 (1995)

IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

ISO 178:2001, *Plastics – Determination of flexural properties*

ISO 179 (all parts), *Plastics – Determination of Charpy impact strength*

ISO 2409:1992, *Paints and varnishes – Cross-cut test*

ISO 4628-3:1982, *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of paint coatings – Designation of intensity, quantity and size of common types of defect – Part 3: Designation of degree of rusting*

ISO 4892-2:1994, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc sources*

ISO 11469:2000, *Plastics – Generic identification and marking of plastic products*

3 Terms and definitions

For the purposes of this International Standard, the following definitions apply.

3.1

empty enclosure

enclosure intended for support and installation of electrical equipment, whose internal space provides suitable protection against external influences as well as a specified degree of protection against approach to or contact with live parts and against contact with moving parts

NOTE Throughout this standard, the word enclosure is used for empty enclosure.

3.2

protected space

internal space or portion of the internal space of the enclosure as specified by the manufacturer intended for the mounting of switchgear and controlgear for which the specified protection is provided by the enclosure

3.3

cover

external part of the enclosure

3.4

door

hinged or sliding cover

3.5

platine

élément interne séparé de l'enveloppe destiné au montage de l'appareillage

3.6

plaque passe-câble

élément démontable de l'enveloppe, destiné à assurer le maintien et l'étanchéité des câbles, des conducteurs ou des conduits aux points d'entrée

3.7

panneau démontable

panneau prévu pour fermer une ouverture par l'extérieur de l'enveloppe et pouvant être ôté pour effectuer certaines opérations et des travaux de maintenance

NOTE Un capot est considéré comme un panneau démontable.

3.8

constructeur d'enveloppe

constructeur d'enveloppe ou vendeur responsable revendant une enveloppe sous sa propre responsabilité

3.9

coffret

enveloppe, généralement de petites dimensions et, en principe, destinée à être montée sur un plan vertical

3.10

armoire

enveloppe vide, généralement de grandes dimensions et, en principe fixée au sol, qui peut comprendre plusieurs colonnes, éléments de colonne ou compartiments

NOTE Les enveloppes ayant une forme irrégulière telle qu'un pupitre sont considérées comme des armoires pour les essais.

4 Classification

Les enveloppes sont classées selon

a) le type de matériau:

- isolant
- métallique
- combinaison de matériaux isolants et métalliques

b) le mode de fixation:

- au sol
- mural
- montage encastré
- sur perche

c) le lieu d'utilisation:

- à l'extérieur
- à l'intérieur

d) le degré de protection:

- code IP, selon la CEI 60529
- code IK, selon la CEI 62262

e) la tension assignée d'isolement (pour les enveloppes en matériau isolant)

3.5**mounting plate**

separate internal accessory of the enclosure intended for the mounting of electrical components

3.6**cable gland plate**

removable accessory of the enclosure, intended for securing and sealing of cables, conductors and conduits at their point of entry

3.7**removable cover**

cover which is designed for closing an opening in the external enclosure and which can be removed for carrying out certain operations and maintenance work.

NOTE A lid is considered as a removable cover.

3.8**enclosure manufacturer**

manufacturer of an enclosure or the vendor who resells under his own responsibility

3.9**box**

enclosure, generally of small dimensions and, in principle, intended to be mounted on a vertical plane

3.10**cubicle**

empty enclosure, generally of large dimensions, and in principle of the floor standing type, which may comprise several sections, sub-sections or compartments

NOTE Enclosures with an irregular shape, such as a desk, are considered cubicles for testing purposes.

4 Classification

Enclosures are classified according to

a) the type of material:

- insulating
- metallic
- combination of insulating and metallic

b) method of fixing:

- floor standing
- wall mounting
- flush mounting
- pole mounting

c) the intended location:

- outdoor
- indoor

d) the degree of protection:

- IP code, according to IEC 60529
- IK code, according to IEC 62262

e) rated insulation voltage (for enclosures made of insulating materials)

5 Compatibilité électromagnétique

Les prescriptions concernant la compatibilité électromagnétique ne sont pas applicables aux enveloppes selon cette norme. Pour les degrés de protection procurés par des enveloppes contre les perturbations électromagnétiques (code EM), voir la CEI 61000-5-7.

6 Renseignements à donner concernant l'enveloppe

Les renseignements qui suivent doivent être donnés par le constructeur.

6.1 Marquage

L'enveloppe doit être identifiable de manière à ce que l'ensemblier final puisse obtenir les renseignements correspondants ci-après auprès du constructeur d'enveloppe.

- le nom, la marque commerciale ou la marque d'identification du constructeur d'enveloppe;
- la désignation du type ou le numéro de référence de l'enveloppe.

Le marquage doit être durable et facilement lisible; il peut être placé à l'intérieur de l'enveloppe.

La conformité est vérifiée par l'essai défini en 9.2 et par examen.

Le marquage pour le recyclage des pièces plastiques doit être conforme à l'ISO 11469.

NOTE Le marquage du symbole IEC 60417-5172 sur les enveloppes destinées aux ensembles de la classe II, est de la responsabilité du constructeur final de l'ensemble.

6.2 Documentation

La documentation du constructeur doit comprendre toutes les caractéristiques mécaniques de construction, la classification de l'enveloppe (voir l'article 4) et toutes les instructions nécessaires pour une manutention correcte, l'assemblage, le montage et les conditions d'emploi de l'enveloppe ainsi que la référence à cette norme.

Des renseignements concernant le pouvoir de dissipation thermique relatif à la surface effective de refroidissement doivent également être disponibles, afin que l'utilisateur puisse avoir des données correctes pour le choix du matériel électrique qui doit être installé. Pour le calcul, il est admis que la chaleur générée par l'appareillage choisi a une distribution uniforme à l'intérieur de l'espace protégé.

NOTE 1 La dissipation de la puissance thermique peut être déterminée en utilisant une méthode appropriée de calcul (voir par exemple la CEI 60890) ou par essai (voir par exemple 8.2.1.4 de la CEI 60439-1).

NOTE 2 La température ambiante extérieure de base est définie à l'article 7.

7 Conditions d'emploi

Les enveloppes conformes à cette norme sont prévues pour être utilisées dans les conditions d'emploi suivantes.

Le constructeur d'enveloppe doit spécifier les emplacements pour lesquels l'enveloppe est prévue.

5 EMC requirements

EMC requirements are not applicable for enclosures to this standard. For degrees of protection provided by enclosures against electromagnetic disturbances (EM code) see IEC 61000-5-7.

6 Information to be given regarding the enclosure

The following information shall be given by the manufacturer.

6.1 Marking

The enclosure shall be identifiable, making it possible for the final assembler to obtain relevant information from the enclosure manufacturer. Such identification shall comprise:

- either the name, trade mark or identification mark of the enclosure manufacturer;
- type designation or identification number of the enclosure.

The marking shall be durable and easily legible and may be inside the enclosure.

Compliance is checked according to the test of 9.2 and by inspection.

Marking for the recycling of plastic parts shall be as stated in ISO 11469.

NOTE Marking of enclosures intended for class II assemblies with the symbol IEC 60417-5172 is the responsibility of the final assembly manufacturer.

6.2 Documentation

The manufacturer's documentation shall include all relevant constructional, mechanical characteristics, the enclosure classification (see clause 4) and any instruction necessary for the correct handling, assembling, mounting and service conditions of the enclosure as well as reference to this standard.

Information shall also be available concerning the thermal power dissipation relative to the effective cooling surface. This will provide the user with the correct data for the selection of electrical equipment to be installed. For the purpose of the calculation, it is assumed that the heat generated by the selected equipment is distributed uniformly inside the protected space.

NOTE 1 Thermal power dissipation may be determined using an appropriate method of calculation (see e.g. IEC 60890), or by test (see e.g. 8.2.1.4 of IEC 60439-1).

NOTE 2 The basis external ambient temperature is defined in clause 7.

7 Service conditions

Enclosures conforming to this standard are intended for use under the following service conditions.

The enclosure manufacturer shall specify the locations for which the enclosure is intended.

7.1 Conditions normales d'emploi

7.1.1 Température de l'air ambiant

7.1.1.1 Température de l'air ambiant pour installations intérieures

La température de l'air ambiant ne dépasse pas +40 °C et la température moyenne pendant une période de 24 h ne dépasse pas +35 °C.

La limite inférieure de la température de l'air ambiant est de –5 °C.

7.1.1.2 Température de l'air ambiant pour installations extérieures

La température de l'air ambiant ne dépasse pas +40 °C et la température moyenne pendant une période de 24 h ne dépasse pas +35 °C.

La limite inférieure de la température de l'air ambiant est de –25 °C dans un climat tempéré, et de –50 °C dans un climat arctique.

NOTE L'utilisation d'enveloppes en climat arctique peut nécessiter un accord particulier entre le constructeur d'enveloppe et l'utilisateur.

7.1.2 Conditions atmosphériques

7.1.2.1 Conditions atmosphériques pour installations intérieures

L'air est propre et son humidité relative ne dépasse pas 50 % à une température maximale de +40 °C. Des degrés d'humidité relative plus élevés peuvent être admis à des températures plus basses, par exemple 90 % à +20 °C.

7.1.2.2 Conditions atmosphériques pour installations extérieures

L'humidité relative peut temporairement atteindre 100 % à une température maximale de +25 °C.

7.1.3 Description des emplacements

Pour les emplacements extérieurs, les essais supplémentaires spécifiés en 9.11 et 9.12 s'appliquent.

Pour les emplacements intérieurs, l'essai supplémentaire spécifié en 9.12.1 a) s'applique.

7.2 Conditions spéciales d'emploi

Lorsqu'il existe l'une des conditions spéciales d'emploi suivantes, une convention particulière doit être prévue entre l'utilisateur et le constructeur.

Ces conditions peuvent concerner l'un ou plusieurs des agents d'environnement suivant:

- température et humidité de l'air ambiant anormales;
- présence de substances corrosives;
- présence de poussières particulières (charbon, ciment, etc.);
- contraintes mécaniques anormales (séisme, etc.);
- présence de faune, flore, moisissures;
- influences ionisantes;
- perturbations électromagnétiques;
- vibrations.

Tout accord ne doit pas être en contradiction avec les règlements en vigueur.

7.1 Normal service conditions

7.1.1 Ambient air temperature

7.1.1.1 Ambient air temperature for indoor locations

The ambient air temperature does not exceed +40 °C and its average over a period of 24 h does not exceed +35 °C.

The lower limit of the ambient air temperature is –5 °C.

7.1.1.2 Ambient air temperature for outdoor locations

The ambient air temperature does not exceed +40 °C and its average over a period of 24 h does not exceed +35 °C.

The lower limit of the ambient air temperature is –25 °C in a temperate climate and –50 °C in an arctic climate.

NOTE The use of enclosures in an arctic climate may require a special agreement between the enclosure manufacturer and user.

7.1.2 Atmospheric conditions

7.1.2.1 Atmospheric conditions for indoor locations

The air is clean and its relative humidity does not exceed 50 % at a maximum temperature of +40 °C. Higher relative humidity may be permitted at lower temperatures, for example 90 % at +20 °C.

7.1.2.2 Atmospheric conditions for outdoor locations

The relative humidity may be temporarily as high as 100 % at a maximum temperature of +25 °C.

7.1.3 Description of locations

For outdoor locations the additional tests specified in 9.11 and 9.12 apply.

For indoor locations, the additional test specified in 9.12.1 a) applies.

7.2 Special service conditions

Where any of the following special service conditions exist, the applicable particular requirements shall be subject to agreement between user and manufacturer.

Examples of such conditions may include the following:

- abnormal ambient air temperature and humidity;
- presence of corrosive substances;
- presence of particular dusts (coal, cement, etc.);
- abnormal mechanical stresses (seismic, etc.);
- presence of fauna, flora, mould;
- ionizing influences;
- electromagnetic interferences;
- vibrations.

Agreements reached shall not contradict any safety regulations in force.

7.3 Conditions relatives au transport et au stockage

Sauf avis contraire, la gamme des températures auxquelles peuvent être soumises les enveloppes pendant le transport et le stockage s'étend de -25°C à $+55^{\circ}\text{C}$ et, pour de courtes périodes n'excédant pas 24 h, jusqu'à $+70^{\circ}\text{C}$.

8 Conception et construction

8.1 Généralités

L'enveloppe ne doit être construite qu'avec des matériaux capables de supporter les contraintes mécaniques, électriques et thermiques spécifiées à l'article 9, aussi bien que les effets de l'humidité susceptibles d'être rencontrés en usage normal.

La protection contre la corrosion doit être assurée par l'utilisation de matériaux adaptés ou par l'application de couches de protection sur la surface exposée, en tenant compte des conditions d'utilisation prévues.

La conformité à cette exigence est vérifiée par l'essai de 9.12.

De plus, pour les enveloppes ou parties d'enveloppes en matériaux isolants, la stabilité thermique, la résistance à la chaleur, au feu et aux intempéries doivent être vérifiées selon les essais de 9.8 et de 9.11.

Si des parties d'enveloppe sont conçues pour maintenir en place les parties transportant le courant, la norme correspondante doit s'appliquer lors de l'étude et pour la vérification.

8.2 Dimensions

Les dimensions doivent être données en millimètres.

Les dimensions extérieures: hauteur, largeur et profondeur sont des valeurs nominales et doivent être indiquées dans le catalogue du constructeur d'enveloppe.

La saillie des plaques passe-câble, panneaux démontables et poignées ne doit pas être incluse dans les dimensions nominales extérieures; les dimensions de celle-ci doivent être indiquées dans le catalogue du constructeur.

8.3 Dispositions de montage

8.3.1 Enveloppe

L'emplacement des fixations et les moyens de fixation de l'enveloppe doivent être indiqués dans le catalogue du constructeur de l'enveloppe.

8.3.2 Surfaces de montage du matériel

L'emplacement des surfaces de montage du matériel et leurs moyens de fixation doivent être indiqués dans le catalogue du constructeur d'enveloppe.

8.4 Charges statiques

Le constructeur d'enveloppe doit indiquer dans son catalogue les charges maximales admissibles dans l'enveloppe et sur sa porte.

La conformité est vérifiée selon l'essai de 9.3.

7.3 Conditions during transport and storage

Unless otherwise specified, the following temperature range applies during transport and storage: between $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ and for short periods not exceeding 24 h up to $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8 Design and construction

8.1 General

The enclosure shall be constructed only of materials capable of withstanding the mechanical, electrical and thermal stresses, as specified in clause 9, as well as the effects of humidity which are likely to be encountered in normal use.

Protection against corrosion shall be ensured by the use of suitable materials or by the application of protective coating to the exposed surface, taking into account the intended conditions of use.

Compliance to this requirement is checked by the test of 9.12.

In addition for enclosures or parts of enclosures made of insulating materials, thermal stability, resistance to heat, fire and weathering shall be verified according to the tests of 9.8 and 9.11.

Where parts of an enclosure are designed to retain current-carrying parts in position, the relevant standard shall apply for their design and verification.

8.2 Dimensions

The dimensions shall be given in millimetres.

The external dimensions: height, width and depth are nominal values and shall be indicated in the catalogue of the enclosure manufacturer.

The projection of cable gland plates, removable covers and handles shall not be included in the external nominal dimensions, the dimensions of such shall be included in the manufacturer's documentation.

8.3 Mounting arrangements

8.3.1 Enclosure

The means and location of the enclosure mounting shall be defined in the enclosure manufacturer's documentation.

8.3.2 Equipment mounting surfaces

The location of the equipment mounting surfaces and their means of fixing shall be defined in the enclosure manufacturer's documentation.

8.4 Static loads

The enclosure manufacturer shall specify, in the documentation, the maximum permissible loads in the enclosure and on its door.

Compliance is checked according to the test of 9.3.

8.5 Support de levage et de transport

Là où cela est nécessaire, les enveloppes doivent être munies de dispositifs de levage ou de moyens de transport appropriés.

L'emplacement correct et l'installation de tels dispositifs ou moyens, ainsi que la dimension des filetages des anneaux de levage, le cas échéant, doivent être indiqués dans la documentation du constructeur d'enveloppe ou dans les instructions de manutention de l'enveloppe.

La conformité est vérifiée selon l'essai de 9.4.

8.6 Accès à l'intérieur de l'enveloppe

Une porte ou des portes ou un ou des panneaux démontables doivent être fournis pour permettre un accès approprié à l'espace protégé. Ils ne peuvent être ouverts qu'au moyen d'une clé ou d'un outil.

Les plaques passe-câble et les panneaux démontables de l'extérieur ne doivent être démontables qu'à l'aide d'un outil.

8.7 Circuit de protection

Les enveloppes métalliques doivent assurer la continuité électrique soit par les parties conductrices de la structure de l'enveloppe, soit en permettant l'installation d'un conducteur de protection raccordé à la terre, ou par les deux. Le constructeur d'enveloppe doit indiquer dans son catalogue si l'enveloppe elle-même satisfait aux exigences ou si, et comment, des conducteurs de protection séparés doivent être reliés au circuit de protection de l'installation.

Quand une partie démontable de l'enveloppe est retirée, le circuit de protection pour le reste de l'enveloppe ne doit pas être interrompu.

Pour les couvercles, portes, panneaux démontables et autres éléments analogues, les connexions métalliques à vis habituelles et les charnières métalliques peuvent être considérées comme suffisantes pour assurer la continuité du circuit de protection pourvu qu'aucun appareillage électrique n'y soit fixé. Lorsqu'ils sont destinés au montage d'appareillage électrique, des moyens supplémentaires doivent être prévus pour assurer la continuité du circuit de protection.

La conformité est vérifiée selon l'essai de 9.10.

Le constructeur d'enveloppe doit fournir les moyens pour faciliter le raccordement du conducteur extérieur de protection par le constructeur final de l'ensemble. L'emplacement et la tenue à l'I²t prévu sous conditions de défaut électrique de tels moyens doivent être indiqués dans la documentation du constructeur d'enveloppe.

NOTE Le constructeur final de l'ensemble s'assure que la conception du circuit de protection permet de supporter les contraintes thermiques et dynamiques les plus élevées qui puissent se produire sur le lieu de l'installation.

8.8 Rigidité diélectrique

Les enveloppes en matériau isolant doivent satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de 9.9.

8.9 Degré de protection (Code IK)

Les enveloppes doivent assurer le degré de protection contre les impacts mécaniques externes, conformément à la CEI 62262. Le degré de protection doit être indiqué par le constructeur de l'enveloppe.

La conformité est vérifiée selon l'essai de 9.6.

8.5 Lifting and transport support

Where required, enclosures shall be provided with the appropriate lifting devices or transport means.

The correct location and installation of such devices or means and the thread size of lifting devices, if applicable, shall be given in the enclosure manufacturer's documentation or in the instructions on how the enclosure has to be handled.

Compliance is checked according to the test of 9.4.

8.6 Access to the interior of the enclosure

Adequate access to the protected space shall be provided by means of a door(s) or removable cover(s). Access may only be achieved by the use of a key or tool.

Cable gland plates and covers which are removable from the outside shall require the use of a tool.

8.7 Protective circuit

Metallic enclosures shall ensure electrical continuity throughout either by the conductive structural parts of the enclosure or provisions for a separate protective conductor to earth or both. The enclosure manufacturer shall indicate in the technical documentation, if the enclosure itself fulfils the requirements or if and how separate protective conductors to the protective circuits of the installation shall be carried out.

When a removable part of an enclosure is removed the protective circuit for the remainder of the enclosure shall not be interrupted.

For lids, doors, removable covers and the like, the usual metal screwed connections and metal hinges may ensure continuity of the protective circuit provided no electrical equipment is attached to them. Where these are intended for mounting electrical equipment additional means shall be provided to ensure the continuity of the protective circuit.

Compliance is checked according to the test of 9.10.

The enclosure manufacturer shall provide means to facilitate the connection of the external protective conductor by the final assembly manufacturer. The location and the designed I^2t withstand capacity under electrical fault conditions of such means shall be indicated in the enclosure manufacturer's documentation.

NOTE The final assembly manufacturer ensures that the design of the protective circuit is be capable of withstanding the highest thermal and dynamic stresses that may occur at the place of installation.

8.8 Dielectric strength

The enclosures constructed of an insulating material shall fulfil the dielectric test of 9.9.

8.9 Degree of protection (IK code)

The enclosures shall fulfil the degree of protection against mechanical impact in accordance with IEC 62262. The degree of protection shall be indicated by the manufacturer.

Compliance is checked according to the test of 9.6.

8.10 Degré de protection (Code IP)

Le degré de protection doit être en accord avec la CEI 60529 et comme défini par le constructeur d'enveloppe.

La conformité est vérifiée selon l'essai de 9.7.

NOTE Une enveloppe peut avoir plusieurs degrés IP différents en fonction du degré IK déclaré.

9 Essais de type

Les essais selon cette norme sont des essais de type.

9.1 Conditions générales des essais

Les enveloppes à essayer doivent être assemblées et installées comme en usage normal selon les indications du constructeur d'enveloppe.

Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à la température ambiante de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Le tableau 1 donne le nombre d'échantillons à essayer et l'ordre des essais par échantillon.

Tableau 1 – Nombre d'échantillons à essayer et ordre des essais par échantillon

Article	Essai	Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon représentatif (voir 9.11)
9.3	Charges statiques	1			
9.4	Levage	2			
9.5	Vérification des charges axiales des inserts métalliques	3			
9.6	Vérification du degré de protection contre les impacts mécaniques externes (Code IK)	4			
9.7	Vérification du degré de protection (Code IP)	5			
9.8.1	Vérification de la stabilité thermique		1		
9.8.2	Vérification de la résistance à la chaleur		2		
9.8.3	Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu		3		
9.9	Vérification de la rigidité diélectrique	6			
9.10	Vérification de la continuité du circuit de protection	7		2	
9.11	Vérification de la résistance aux intempéries				a
9.12	Vérification de la résistance à la corrosion			1	
9.2	Marquage	8			
^a Essais à effectuer sur des échantillons représentatifs uniquement.					

Tous les essais doivent être effectués sur les enveloppes complètes. Si cela n'est pas possible, ils peuvent être effectués sur des échantillons représentatifs prélevés sur l'enveloppe.

8.10 Degree of protection (IP code)

The degree of protection shall be in accordance with IEC 60529 and as defined by the enclosure manufacturer.

Compliance is checked according to the test of 9.7.

NOTE An enclosure may be assigned differing IP codes dependent upon the declared IK code.

9 Type tests

Tests according to this standard are type tests.

9.1 General conditions of tests

The enclosures under test shall be mounted and installed as in normal use according to the enclosure manufacturer's instructions.

Unless otherwise specified, the tests shall be carried out at an ambient temperature of $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Table 1 shows the number of samples to be tested and the order of test per sample.

Table 1 – Number of samples to be tested and order of test per sample

Subclause	Test	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Representative sample (see 9.11)
9.3	Static loads	1			
9.4	Lifting	2			
9.5	Verification of axial loads of metal inserts	3			
9.6	Verification of degree of protection against external mechanical impacts (IK code)	4			
9.7	Verification of degree of protection (IP code)	5			
9.8.1	Verification of thermal stability		1		
9.8.2	Verification of resistance to heat		2		
9.8.3	Verification of resistance to abnormal heat and fire		3		
9.9	Verification of dielectric strength	6			
9.10	Verification of the continuity of the protective circuit	7		2	
9.11	Verification of resistance to weathering				^a
9.12	Verification of resistance to corrosion			1	
9.2	Marking	8			

^a Tests carried out on representative sample only.

All tests shall be carried out on complete enclosures. If this is not possible, they can be carried out on representative samples taken from the enclosure.

9.2 Marquage

Les marquages effectués par moulage ou pression ne doivent pas être soumis à cet essai.

L'essai est effectué en frottant le marquage à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et de nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

NOTE L'essence est définie comme de l'hexane aliphatique avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, un indice de kauributanol de 29, une température d'ébullition initiale de 65 °C, une température d'ébullition finale de 69 °C et de masse spécifique d'environ 0,68 g/cm³.

Après l'essai, le marquage doit être facilement lisible.

9.3 Charges statiques

L'enveloppe munie de tout son appareillage prescrit pour supporter la charge maximale admissible est chargée avec une masse égale à 1,25 fois la charge maximale définie en 8.4.

Les charges sont placées sur la platine ou les supports d'appareillage ainsi que sur la porte de façon homogène, comme spécifié par le constructeur d'enveloppe.

Les charges sont maintenues pendant 1 h en position fermée.

Pour les enveloppes en matériau isolant et les enveloppes métalliques ayant des pièces (charnières, serrures, etc.) en matériau isolant, cet essai doit être effectué à 70 °C.

La porte est ouverte cinq fois à 90°, en s'arrêtant au moins 1 min en position ouverte.

Pour les enveloppes en matériau isolant et les enveloppes métalliques ayant des pièces (charnières, serrures, etc.) en matériau isolant, cette partie d'essai peut être effectuée à la température ambiante extérieure à l'enceinte.

Après l'essai, les charges restant en place, l'enveloppe ne doit pas présenter de déformations permanentes ni de fissures et, pendant l'essai, aucun fléchissement ne doit mettre en cause une de ses caractéristiques.

9.4 Levage

Cet essai s'applique seulement aux enveloppes munies de dispositifs de levage.

L'enveloppe est chargée, portes fermées, conformément à 9.3; elle est soulevée par les dispositifs de levage spécifiés et de la façon définie par le constructeur d'enveloppe.

A partir de la position de repos, l'enveloppe est soulevée trois fois dans un plan vertical en retournant à la position initiale.

L'enveloppe est soulevée et suspendue pendant 30 min à la hauteur de $(1 \pm 0,1)$ m sans aucun mouvement.

Après cet essai, l'enveloppe est soulevée à la hauteur de $(1 \pm 0,1)$ m et déplacée de $(10 \pm 0,5)$ m horizontalement puis posée. Il convient que ce cycle, soit effectué en $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$, et répété trois fois à vitesse constante.

Après l'essai, les charges restant en place, l'enveloppe ne doit pas présenter de déformations permanentes ni de fissures et, pendant l'essai, aucun fléchissement ne doit mettre en cause l'une quelconque de ses caractéristiques.

9.5 Vérification des charges axiales des inserts métalliques

Cet essai s'applique seulement aux enveloppes lorsque des inserts métalliques filetés sont fournis pour maintenir en place la platine ou les supports d'appareillage.

9.2 Marking

Marking made by moulding or pressing shall not be submitted to this test.

The test is made by rubbing the marking by hand for 15 s with a piece of cloth soaked in water and then for 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.

NOTE The petroleum spirit is defined as a solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 % in volume, a kauributanol value of 29, an initial boiling point of 65 °C, a final boiling point of 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm³.

After the test the marking shall be easily legible.

9.3 Static loads

The enclosure fitted with all its required components to support the maximum permissible load is loaded with a weight of 1,25 times the maximum load as described in 8.4.

The loads are arranged on the mounting plate or switchgear and controlgear supports and on the door evenly distributed as specified by the enclosure manufacturer.

The loads are retained for 1 h in the closed position.

For enclosures constructed of insulating material and metallic enclosures with parts (hinges, locks, etc.) of insulating material, this shall be carried out at 70 °C.

The closed door is opened five times through 90°, resting at least 1 min in the open position.

For enclosures constructed of insulating material and metallic enclosures with parts (hinges, locks, etc.) of insulating material, this part of the test may be carried out at ambient temperature external to the heating cabinet.

After the test, with the test loads in place, the enclosure shall show no cracks or permanent distortions and during the test no deflections which could impair any of its characteristics.

9.4 Lifting

This test only applies to enclosures with provisions for lifting.

The enclosure is loaded as in 9.3 and with its door closed, is lifted with the specified lifting means and in the manner defined by the enclosure manufacturer.

From the standstill position, the enclosure is raised up three times in a vertical plane returning to the standstill position.

The enclosure is raised up and suspended for 30 min at a height of $(1 \pm 0,1)$ m without any movement.

Following this test, the enclosure is raised to a height of $(1 \pm 0,1)$ m and moved $(10 \pm 0,5)$ m horizontally, then set down. This cycle, which should be carried out for $1 \text{ min} \pm 5 \text{ s}$ is repeated three times at uniform speed.

After the test, with the test loads in place, the enclosure shall show no cracks or permanent distortions and during the test no deflections which could impair any of its characteristics.

9.5 Verification of axial loads of metal inserts

This test only applies to the enclosures when threaded metal inserts are provided to retain the mounting plate or switchgear and controlgear supports in place.

L'essai doit être effectué en appliquant aux échantillons représentatifs une charge axiale indiquée dans le Tableau 2, pendant 10 s.

Tableau 2 – Charges axiales des inserts métalliques

Taille des inserts M ^a	Charge axiale N
4	350
5	350
6	500
8	500
10	800
12	800
^a M = taille de filet métrique.	

Pendant l'essai, l'enveloppe doit complètement reposer sur le tablier pour permettre l'application de la charge précisée ci-dessus.

A la fin de l'essai, l'insert doit toujours être dans sa position d'origine; tout signe de mouvement est inacceptable.

De même, des craquelures ou des fissures du matériau contenant les inserts ne sont pas acceptables.

NOTE Il ne sera pas tenu compte des petites fissures ou des bulles d'air qui étaient visibles avant l'essai et qui ne sont pas dues à l'application de la charge axiale.

9.6 Vérification du degré de protection contre les impacts mécaniques externes (Code IK)

La vérification du degré de protection contre les impacts mécaniques doit être effectuée selon la CEI 62262 et au moyen d'un marteau d'essai comme décrit dans la CEI 60068-2-75 et adapté aux dimensions de l'enveloppe.

L'enveloppe doit être fixée sur support rigide comme en usage normal.

Une énergie d'impact selon le Tableau 3 doit être appliquée:

- trois fois sur chaque surface exposée en usage normal dont la dimension la plus grande n'est pas supérieure à 1 m;
- cinq fois sur chaque surface exposée en usage normal dont la dimension la plus grande est supérieure à 1 m.

L'essai ne doit pas être appliqué aux accessoires (par exemple: serrures, charnières, etc.) de l'enveloppe.

Les impacts appliqués doivent être régulièrement répartis sur les faces de l'enveloppe.

The test shall be carried out by applying an axial load for 10 s to representative samples, as indicated in Table 2.

Table 2 – Axial loads of metal inserts

Size of inserts M ^a	Axial load N
4	350
5	350
6	500
8	500
10	800
12	800

^a M = metric thread-size.

During the test, the enclosure shall fully rest on a supporting platform to allow the application of the above-mentioned load.

At the end of the test, the insert shall still be in its original position; any sign of movement is not acceptable.

Cracks and splits in the material containing the insert are also not acceptable.

NOTE Small cracks or air bubbles that were visible before the test, but not caused by the application of the axial load, are ignored.

9.6 Verification of degree of protection against external mechanical impacts (IK code)

Verification of the degree of protection against mechanical impacts shall be carried out in accordance with IEC 62262 by means of a test hammer as described in IEC 60068-2-75 suitable for the dimensions of the enclosure.

The enclosure shall be fixed on a rigid support as for normal use.

An impact energy in accordance with Table 3 shall be applied:

- three times to each exposed surface in normal use whose largest dimension is not above 1 m;
- five times to each exposed surface in normal use whose largest dimension is greater than 1 m.

The test shall not be applied to the enclosure components (e.g. locks, hinges, etc.).

The impacts shall be applied with even distribution over the faces of the enclosure.

Tableau 3 – Correspondance entre le code IK et l'énergie d'impact

Code IK	IK00	IK01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Energie d'impact, J	a	0,14	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20
a Non protégé selon la présente norme.											
NOTE 1 Si une énergie plus élevée est nécessaire, la valeur de 50 J est recommandée.											
NOTE 2 Un groupe de chiffres caractéristiques composés de deux chiffres a été choisi afin d'éviter toute confusion avec certaines normes nationales qui utilisaient un seul chiffre pour indiquer une valeur donnée d'énergie d'impact.											

Après l'essai, l'enveloppe doit conserver son degré de protection IP et sa rigidité diélectrique, les panneaux démontables peuvent être démontés et réinstallés, les portes s'ouvrir et se fermer.

Si l'enveloppe est trop grande pour l'essai de vérification du degré de protection selon 9.7, les essais selon 9.7.2 et 9.7.3 seuls sont alors acceptables.

NOTE Il est recommandé lors de la définition de l'espace protégé, que les tolérances soient données de manière à tenir compte des déformations dues aux impacts.

9.7 Vérification du degré de protection (Code IP)

9.7.1 Vérification du degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre la pénétration des corps solides étrangers indiqué par le premier chiffre caractéristique

9.7.1.1 Vérification du degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses

Les paragraphes 12.1 et 12.2 de la CEI 60529 s'appliquent.

Les calibres d'accessibilité ne doivent pas pénétrer dans l'espace protégé.

9.7.1.2 Vérification du degré de protection contre la pénétration des corps solides étrangers

Pour les enveloppes IP2X, IP3X, IP4X, les paragraphes 13.2 et 13.3 de la CEI 60529 s'appliquent.

Pour les enveloppes IP5X, les paragraphes 13.4 catégorie 2 (sans dépression) et 13.5 (sans dépression) de la CEI 60529 s'appliquent. La pénétration de poudre de talc dans l'espace protégé est vérifiée comme suit:

- La pénétration de poudre de talc est vérifiée en utilisant un verre de montre posé au centre et au fond de l'espace protégé de l'enveloppe, de façon à recueillir la poudre de talc pénétrant dans l'espace protégé pendant l'essai. Après l'essai, la poudre de talc ne doit pas former de dépôts supérieurs à 1 g/m².
- En pratique la masse du verre de montre est mesurée avant et après l'essai et la différence entre les deux mesures est représentative de la quantité de poudre de talc qui est entrée dans l'espace protégé.

Pour les enveloppes IP6X, le paragraphe 13.6 de la CEI 60529, s'applique. Après l'essai, la poudre de talc ne doit pas avoir pénétré dans l'enveloppe.

Table 3 – Relation between IK code and impact energy

IK code	IK00	IK01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Impact energy, J	a	0,14	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20
^a Not protected according to this standard.											
NOTE 1 When higher impact energy is required, the value of 50 J is recommended.											
NOTE 2 A characteristic group numeral of two figures has been chosen to avoid confusion with some national standards which used a single numeral for a specific impact energy.											

After the test, the enclosure shall continue to provide the IP code and dielectric strength, removable covers can be removed and reinstalled, doors opened and closed.

Where the enclosure is too large for the verification of degree of protection test in 9.7, the tests in accordance with 9.7.2 and 9.7.3 alone are acceptable.

NOTE When defining the protected space, allowance should be made for any deflection due to impacts.

9.7 Verification of degree of protection (IP code)

9.7.1 Verification of degree of protection against access to hazardous parts and against the ingress of solid foreign objects indicated by first characteristic numeral

9.7.1.1 Verification of the protection against access to hazardous parts

Subclauses 12.1 and 12.2 of IEC 60529 apply.

The access probes shall not enter the protected space.

9.7.1.2 Verification of degree of protection against the ingress of solid foreign objects

For IP2X, IP3X, IP4X enclosures, 13.2 and 13.3 of IEC 60529 apply.

For IP5X enclosures, 13.4, category 2 (without vacuum pump) and 13.5 (without vacuum pump) of IEC 60529 apply. Ingress of talcum powder into protected space is verified as follows:

- Ingress of talcum powder is verified by using a watch glass installed at the centre of the base of the protected space of the enclosure in order to pick up the talcum powder entering the protected space during the test. After the test, talcum powder shall not form deposits of more than 1 g/m².
- In practice the weight of the watch glass is measured before and at the end of the test and the difference between both measures is representative of the amount of the talcum powder which has entered the protected space.

For IP6X enclosures, 13.6 of IEC 60529 applies. No talcum powder shall be observable inside the enclosure at the end of the test.

9.7.2 Vérification du degré de protection contre la pénétration de l'eau indiqué par le deuxième chiffre caractéristique

Les paragraphes 14.1 et 14.2 de la CEI 60529 s'appliquent.

Après l'essai, l'eau ne doit pas avoir pénétré dans l'espace protégé.

La pénétration de l'eau est vérifiée en utilisant du papier absorbant sec placé pour occuper la surface de base de chaque espace protégé.

Pour les portes ou les panneaux destinés à l'installation d'appareillage, une bande de papier pliée de manière à former un angle de 90°, est placée au bas de l'espace protégé déclaré de cette surface.

Il convient que le papier dépasse de la surface basse de l'espace protégé d'un maximum de 30 mm.

Lorsqu'une enveloppe possède une quelconque ouverture non protégée, un morceau de papier absorbant égal ou supérieur à la taille de l'ouverture est placé à son voisinage immédiat sur la surface de l'espace protégé.

Immédiatement après l'essai, les papiers indicateurs doivent être encore secs.

En pratique, du papier filtre ou buvard coloré montrera très clairement tout signe d'humidité par sa décoloration.

9.7.3 Vérification du degré de protection contre l'accès aux parties dangereuses indiqué par la lettre additionnelle

L'article 15 de la CEI 60529 s'applique.

Le calibre d'accessibilité ne doit pas toucher la surface de l'espace protégé.

9.8 Propriétés des matériaux isolants

9.8.1 Vérification de la stabilité thermique

L'essai est effectué selon la méthode décrite dans la CEI 60068-2-2.

Les parties qui n'ont pas de rôle technique et qui sont destinées à un usage décoratif ne doivent pas être prises en compte pour l'essai.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

L'enveloppe, montée comme en usage normal, est soumise à un essai dans une enceinte dont l'atmosphère a la composition et la pression de l'air ambiant et est ventilée par circulation naturelle. Si les dimensions de l'enveloppe ne sont pas compatibles avec celles de l'enceinte, l'essai peut être effectué sur un échantillon représentatif de l'enveloppe.

La température dans l'enceinte doit être de $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

L'enveloppe ou l'échantillon est gardé dans l'enceinte pendant sept jours (168 h).

L'utilisation d'une enceinte chauffée électriquement est recommandée.

La circulation naturelle peut être obtenue par des trous dans les parois de l'enceinte.

9.7.2 Verification of degree of protection against ingress of water as indicated by second characteristic numeral

Subclauses 14.1 and 14.2 of IEC 60529 apply.

After the test, water shall not have ingressed into the protected space.

Ingress of water is verified by the use of dry absorbent paper positioned to occupy the base area of each protected space.

For doors or covers intended to accommodate equipment, a strip of paper, bent to form a 90° angle profile, is attached to the base of the declared protected space for that surface.

The paper should project from the surface equal to the depth of the protected space or a maximum of 30 mm.

Where the enclosure has any uncovered aperture, a section of absorbent paper, equal to or greater than the size of the aperture, is positioned on the surface of the protected space in its immediate vicinity.

Immediately after the test, all indicator papers shall still be dry.

In practice, a coloured blotting or filter paper will show very clearly any moisture by its discolouration.

9.7.3 Verification of degree of protection against hazardous parts as indicated by additional letter

Clause 15 of IEC 60529 applies.

The access probe shall not touch the surface of the protected space.

9.8 Properties of insulating materials

9.8.1 Verification of thermal stability

The test is carried out according to the method described in IEC 60068-2-2.

Parts, which have no technical significance and are intended for decorative purposes only shall not be considered for the purpose of this test.

Compliance is checked by the following test

The enclosure, mounted as for normal use, is subjected to a test in a heating cabinet with an atmosphere having the composition and pressure of the ambient air and ventilated by natural circulation. If the dimensions of the enclosure are inconsistent with those of the heating cabinet, the test may be carried out on a representative sample of the enclosure.

The temperature within the cabinet shall be $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

The enclosure or sample is kept in the cabinet for seven days (168 h).

The use of an electrically heated cabinet is recommended.

Natural circulation may be provided by holes in the walls of the cabinet.

Après le traitement, l'enveloppe ou l'échantillon est retiré de l'enceinte et gardé à la température ambiante et à une humidité relative comprise entre 45 % et 55 % pendant au moins quatre jours (96 h).

L'enveloppe ou l'échantillon ne doivent pas présenter de craquelures visibles à la vue normale ou corrigée sans grossissement et le matériau ne doit pas être devenu collant ou gras, cela étant jugé comme suit:

L'index étant enveloppé dans un chiffon sec rugueux, l'échantillon est pressé avec une force de 5 N.

NOTE La force de 5 N peut être obtenue de la manière suivante: l'enveloppe ou l'échantillon, est placé dans le plateau d'une balance et l'autre plateau est chargé d'une masse égale à la masse de l'échantillon plus une masse de 500 g. L'équilibre est ensuite rétabli en pressant l'échantillon avec l'index enveloppé dans un chiffon sec rugueux.

Aucune trace de tissu ne doit rester sur l'échantillon et le matériau de l'enveloppe ou de l'échantillon ne doit pas s'être collé sur le tissu.

9.8.2 Vérification de la résistance à la chaleur

Les enveloppes sont soumises à l'essai à la bille, au moyen de l'appareil décrit à la Figure 1.

S'il n'est pas possible de découper un fragment d'enveloppe d'au moins 2 mm d'épaisseur alors un maximum de quatre fragments moins épais prélevés sur l'enveloppe peuvent être découpés et superposés, de manière à obtenir une épaisseur minimale d'échantillon de 2,5 mm.

NOTE L'épaisseur des échantillons soumis à l'essai peut être augmentée jusqu'à 2,5 mm pour éviter que la bille atteigne la plaque située en dessous.

La surface de la partie à essayer est placée en position horizontale et une bille d'acier de 5 mm de diamètre est pressée contre la surface avec une force de 20 N.

L'essai est effectué dans une enceinte à une température de $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Après 1 h, la bille est retirée de l'échantillon qui est alors presque refroidi à la température ambiante en 10 s par immersion dans l'eau froide.

Le diamètre de l'empreinte faite par la bille est alors mesuré et il ne doit pas excéder 2 mm.

9.8.3 Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu

La conformité est vérifiée par des essais selon les principes de la CEI 60695-2-10 et les précisions de la CEI 60695-2-11. Pour une description de l'essai, voir l'article 4 de la CEI 60695-2-11. L'appareil d'essai à utiliser doit être celui décrit dans l'article 5 de la CEI 60695-2-11.

Si les dimensions de l'enveloppe sont incompatibles avec celles de l'appareil d'essai, l'essai doit être effectué sur un échantillon. Cet échantillon doit être pris dans une zone d'épaisseur minimale de l'enveloppe. En cas de doute, l'essai doit être répété sur deux autres échantillons.

L'échantillon est conservé pendant 24 h dans une atmosphère ayant une température comprise entre $15 ^\circ\text{C}$ et $35 ^\circ\text{C}$ et une humidité relative comprise entre 35 % et 45 % avant de commencer l'essai.

L'appareil doit être placé dans une pièce sombre exempte de courant d'air de manière à ce que les flammes apparaissant pendant l'essai soient visibles.

Avant de commencer l'essai, le thermocouple est calibré selon l'article 6 de la CEI 60695-2-10.

After the treatment, the enclosure or sample is removed from the cabinet and kept at ambient temperature and a relative humidity of between 45 % and 55 % for at least four days (96 h).

The enclosure or sample shall show no crack visible to normal or corrected vision without additional magnification nor shall the material have become sticky or greasy, this being judged as follows:

With the forefinger wrapped in a dry piece of rough cloth, the sample is pressed with a force of 5 N.

NOTE The force of 5 N can be obtained in the following way: the enclosure or sample is placed on one of the pans of a balance and the other pan is loaded with a mass equal to the mass of the sample plus 500 g. Equilibrium is then restored by pressing the sample with the forefinger wrapped in a dry piece of rough cloth.

No traces of the cloth shall remain on the sample and the material of the enclosure or sample shall not stick to the cloth.

9.8.2 Verification of resistance to heat

Enclosures are subjected to a ball-pressure test by means of the apparatus described in Figure 1.

If it is not possible to cut a piece of at least 2 mm thickness from the enclosure then up to four thinner pieces, taken from the enclosure, may be layered together to get a minimum thickness of the test specimen of 2,5 mm.

NOTE The thickness of the samples subjected to the test may be increased up to 2,5 mm to prevent the ball from hitting the plate below it.

The surface of the part to be tested is placed in a horizontal position and a steel ball 5 mm in diameter is pressed against the surface with a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$. After 1 h the ball is removed from the sample which is then cooled down within 10 s to approximately room temperature by immersion in cold water.

The diameter of the impression caused by the ball is measured and shall not exceed 2 mm.

9.8.3 Verification of resistance to abnormal heat and to fire

Compliance is checked by tests in accordance with the principles of IEC 60695-2-10 and the details of IEC 60695-2-11. For a description of the test see clause 4 of IEC 60695-2-11. The apparatus to be used shall be as described in clause 5 of IEC 60695-2-11.

If the dimensions of the enclosure are inconsistent with those of the test apparatus, the test shall be carried out on a sample. This sample shall be taken from an area of minimum thickness taken from the enclosure. In case of doubt, the test shall be repeated on two further samples.

The sample is stored for 24 h in an atmosphere having a temperature between 15 °C and 35 °C and a relative humidity of between 35 % and 45 % before starting the test.

The apparatus shall be placed in a substantially draught-free dark room, so that the flames occurring during the test are visible.

Before starting the test, the thermocouple is calibrated in accordance with clause 6 of IEC 60695-2-10.

Pendant l'essai, la procédure donnée dans l'article 8 de la CEI 60695-2-10 et l'article 10 de la CEI 60695-2-11 doit être suivie.

Après chaque essai, il est nécessaire de nettoyer l'extrémité du fil incandescent de tout résidu de matière isolante, par exemple au moyen d'une brosse.

La température de l'extrémité du fil incandescent doit être la suivante:

- parties prévues pour le maintien des parties transportant le courant: $(960 \pm 15) ^\circ\text{C}$;
- parties destinées à être installées dans des murs creux: $(850 \pm 15) ^\circ\text{C}$;
- toutes les autres parties, y compris celles qui ne sont pas destinées au maintien des parties transportant le courant incluant la borne de terre et les parties destinées à être encastrées dans des murs difficilement inflammables: $(650 \pm 15) ^\circ\text{C}$.

La durée d'application doit être de (30 ± 1) s.

Pendant l'application du fil incandescent et pendant une durée supplémentaire de 30 s, l'échantillon, les parties qui l'entourent et la couche de papier mousseline disposée au-dessous doivent être observés.

Le temps mis par l'échantillon pour s'enflammer et le temps d'extinction des flammes, pendant ou après la période d'application, sont relevés.

L'échantillon est considéré avoir satisfait à l'essai du fil incandescent si

- il n'y a pas de flammes visibles ni d'incandescence soutenue, ou si
- les flammes ou l'incandescence de l'échantillon s'éteignent en moins de 30 s après le retrait du fil incandescent.

Le papier mousseline ne doit pas prendre feu et la planche de bois de pin ne doit pas roussir.

NOTE Des températures plus élevées, des temps d'extinction de flammes plus courts et d'autres durées d'application peuvent être appliquées selon accord entre le constructeur et l'utilisateur.

9.9 Vérification de la rigidité diélectrique

Cet essai s'applique seulement aux enveloppes en matériau isolant.

La conformité est vérifiée comme suit:

9.9.1 Préconditionnement

Les enveloppes sont placées dans une enceinte humide contenant de l'air dont l'humidité relative est maintenue entre 91 % et 95 %. La température de l'air, lors de la mise en place des enveloppes, est maintenue à $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Les échantillons sont conservés dans l'enceinte pendant deux jours (48 h).

Dans la plupart des cas, les enveloppes peuvent être portées à la température requise en les maintenant à cette température pendant au moins 4 h avant le traitement à l'humidité. Une humidité relative comprise entre 91 % et 95 % peut être obtenue en plaçant dans l'enceinte une solution saturée de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de nitrate de potassium (KNO_3) dans de l'eau présentant une surface de contact avec l'air suffisamment grande.

Pour réaliser les conditions requises dans l'enceinte, il est nécessaire d'assurer une circulation continue de l'air et en général d'utiliser une enceinte isolée thermiquement.

During the test, the procedure given in clause 8 of IEC 60695-2-10 and clause 10 of IEC 60695-2-11 shall be followed.

After each test, it is necessary to clean the tip of the glow wire of any residue of insulating material, for example by means of a brush.

The temperature of the tip of the glow wire shall be as follows:

- for parts intended to retain current-carrying parts in position: $(960 \pm 15) ^\circ\text{C}$;
- for parts intended to be installed in hollow walls: $(850 \pm 15) ^\circ\text{C}$;
- for all other parts, including parts not intended to retain current-carrying parts in position including the earth terminal and parts intended to be embedded in walls which are combustion-resistant: $(650 \pm 15) ^\circ\text{C}$.

The duration of application shall be (30 ± 1) s.

During application of the glow wire and during a further period of 30 s, the specimen, the parts surrounding the specimen and the layer of tissue paper placed below it shall be observed.

The time at which the specimen ignites and the time when flames extinguish during or after the period of application are noted.

The specimen is considered to have withstood the glow-wire test if

- there is no visible flame and no sustained glowing, or if
- flames and glowing of the specimen extinguish within 30 s after removal of the glow wire.

There shall be no burning of the tissue paper or scorching of the pinewood board.

NOTE Higher temperatures, shorter times for the flame to extinguish and other times of application can be applied, subject to agreement between manufacturer and user.

9.9 Verification of dielectric strength

This test only applies to enclosures constructed of insulating material.

Compliance is checked as follows:

9.9.1 Preconditioning

The enclosures are placed in a humidity cabinet containing air with relative humidity maintained at between 91 % and 95 %. The air temperature, where the enclosures are placed, is maintained at $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

The enclosures are kept in the cabinet for two days (48 h).

In most cases, the enclosures may be brought to the specified temperature by keeping them at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment. A relative humidity of between 91 % and 95 % can be obtained by placing in the cabinet a saturated solution of sodium sulphate (Na_2SO_4) or potassium nitrate (KNO_3) in water having a sufficiently large contact surface with the air.

In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure a constant circulation of air and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.